



Sistemas de Análisis

POCKET COLORIMETER™ II

Manual de instrucciones

Cloro (Cl₂)

© Hach Company, 2003. Reservados todos los derechos. Impreso en EE.UU.

ck/sk 4/03 1ed



Tel.: **(+34) 902 11 79 29**
Web: **www.infoagro.com/instrumental**

Nota importante

Este manual está concebido para su uso con el siguiente instrumento
"Pocket Colorimeter II":

Cloro (Cl₂)

Ref. 59530-00

Índice

Medidas de seguridad	1-7
Seguridad en el laboratorio	1-7
Uso de avisos de peligro	1-8
Rótulos de seguridad	1-9
Funcionamiento	1-10
Peligro	1-10
Teclas y pantalla del instrumento	1-11
Cordón de la tapa del instrumento	1-12
Especificaciones	1-13
Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR).....	1-15
Consejos para la medición.....	1-15
Comprobación de la precisión.....	1-29
Interferencias.....	1-31
Eficacia del método	1-33
Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)	1-35
Consejos para la medición.....	1-35
Comprobación de la precisión.....	1-45

Interferencias	1-47
Eficacia del método.....	1-47
Patrones secundarios (Spec✓).....	1-49
Resumen del principio operativo.....	1-51
Piezas de repuesto.....	1-53
Funcionamiento del instrumento.....	2-3
Funciones de las teclas.....	2-3
Opciones del menú.....	2-6
Instalación de las pilas	2-8
Códigos de error	2-11
Mensajes de error	2-11
Ajuste de la calibración con patrón.....	2-15
Calibración introducida por el usuario	2-19
Resumen	2-19
Procedimiento de calibración utilizando patrones preparados	2-22
Introducción de una curva de calibración predeterminada.....	2-26
Edición de una curva de calibración introducida por el usuario o de una curva de calibración de fábrica	2-28

Salir de la rutina de calibración.....	2-30
Borrar puntos de calibración.....	2-31
Recuperación de la calibración de fábrica.....	2-32
Valor máximo/mínimo visualizado.....	2-33
Certificación.....	2-35
Cómo cursar pedidos	2-41
Garantía	2-42

Medidas de seguridad

Le rogamos se sirva leer todo el manual antes de desembalar, de instalar o de trabajar con este instrumento. Preste especial ATENCIÓN a todas las indicaciones de PELIGRO y advertencia, pues el no hacerlo puede provocar lesiones graves al usuario o averiar el equipo.

Para asegurar que no se deteriora la protección que ofrece este equipo, no use o instale el mismo de manera diferente de la especificada en este manual.

Seguridad en el laboratorio

Como parte de las buenas prácticas de laboratorio, le rogamos se familiarice con los reactivos empleados en estos procedimientos. Lea todas las etiquetas de los productos y las Fichas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) antes de utilizarlos. Siempre es una buena costumbre llevar puestas gafas de seguridad al manipular productos químicos. Siga minuciosamente las instrucciones. En caso de contacto lávese concienzudamente. En caso de que tenga alguna consulta acerca de los reactivos o los procedimientos, póngase en contacto con el fabricante o el distribuidor.

Medidas de seguridad

Uso de avisos de peligro

Cuando existan varios riesgos y peligros posibles, en este manual se señalarán con los términos (PELIGRO, ATENCIÓN, NOTA) de acuerdo con el nivel de peligrosidad.

PELIGRO

Indica una situación inminente o potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar la muerte o heridas graves.

ATENCIÓN

Señala una situación potencialmente peligrosa que puede provocar heridas leves o menos graves.

NOTA

Introduce alguna información que ha de ser recalcada.

Medidas de seguridad

Rótulos de seguridad

Preste especial atención a todas las etiquetas y rótulos que lleva el instrumento. Si no se cumplen las indicaciones de los mismos podrían producirse lesiones personales o averías del instrumento.



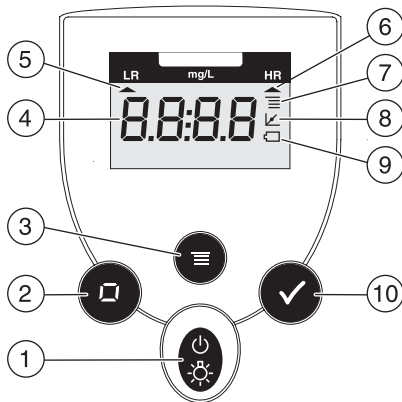
Si se encuentra este símbolo en el instrumento, consulte el manual de instrucciones para información de seguridad y/o funcionamiento.

Funcionamiento

Peligro

La manipulación de muestras químicas, estándares y reactivos puede ser peligrosa. Revise las fichas de seguridad de materiales y familiarícese con los procedimientos de seguridad antes de manipular productos químicos.

Teclas y pantalla del instrumento



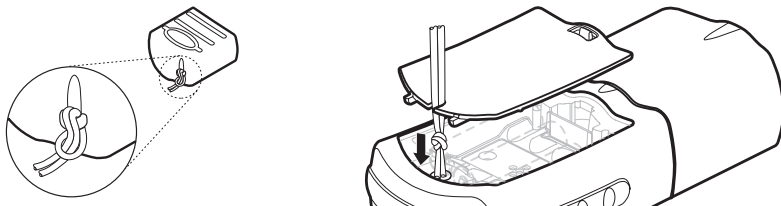
Pos.	Descripción
1	Tecla POWER/BACKLIGHT
2	Tecla ZERO/SCROLL
3	Tecla MENU
4	Pantalla numérica
5	Indicador de rango
6	Indicador de rango
7	Indicador de menú
8	Indicador de Calibración ajustada
9	Indicador de Batería baja
10	Tecla READ/ENTER

Cordón de la tapa del instrumento

La tapa del instrumento "Pocket Colorimeter™ II" se pliega como protector de luz. No se pueden efectuar mediciones de precisión a menos que la muestra o el blanco estén cubiertos con la tapa. Utilice el cordón de la tapa del instrumento para fijar la tapa al cuerpo del colorímetro y evitar que se pierda. Véase la *Figura 1*.

1. Pase y entrelace el cordón de la tapa del instrumento por el aro de la tapa.
2. Retire la tapa del compartimento de las pilas. Presione e introduzca el extremo anudado del cordón en el agujero indicado por la flecha.
3. Deslice el cordón por el interior de la ranura de la tapa del compartimento de las pilas. Coloque la tapa con un golpe seco.

Figura 1 Instalación del cordón de la tapa del instrumento



Especificaciones

Lámpara: Diodo electroluminiscente (LED)

Detector: Fotodiodo de silicio

Precisión fotométrica: $\pm 0,0015$ Abs

Ancho de banda del filtro: 15 nm

Longitud de onda: 528 nm

Rango de absorbancia: 0 – 2,5 Abs

Dimensiones: 3,2 x 6,1 x 15,2 cm

Peso: 0,2 kg

Cubetas de análisis: 1 cm (10 mL) und 25 mm (10 mL)

Condiciones de funcionamiento: 0-50°C (32-122 °F);
0-90% de humedad relativa (sin condensación)

Alimentación: Cuatro pilas alcalinas AAA, con una duración aproximada para 2.000 ensayos*

* El uso de la retroiluminación reducirá la duración de las pilas.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR) (0,02 – 2,00 mg/L Cl₂)

Método 8021 (Libre)

Método 8167 (Total)

Método DPD*

Campo de aplicación:

Cloro, Libre: Para agua, agua tratada, agua de estuarios y agua de mar; Aceptado por la USEPA (United States Environmental Protection Agency - Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.) para análisis de agua potable**

Cloro, Total: Para agua, agua tratada, aguas residuales, agua de estuarios y agua de mar; Aceptado por la USEPA (United States Environmental Protection Agency - Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.) para análisis de agua potable y análisis de aguas residuales**

Consejos para la medición

- Analice las muestra inmediatamente. No utilice recipientes de plástico para recoger las muestras.

* Adaptación de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

** El procedimiento es equivalente al método 330.5 de USEPA para aguas residuales y al método estándar 4500-Cl G para agua potable.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

- Para obtener resultados óptimos asigne un juego de cubetas para cada ensayo de cloro libre y de cloro total.

Nota: El "Pocket Colorimeter II" está diseñado para medir soluciones contenidas en cubetas de análisis. **NO** introduzca el medidor en la muestra ni vierta ésta directamente en el soporte portacubetas.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Utilizando sobres de reactivo en polvo

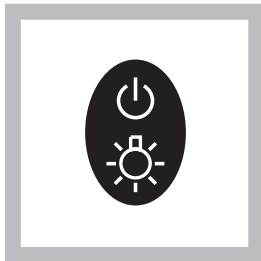


1. Llene una cubeta de 10 mL hasta la marca de 10 mL con muestra (el blanco).

Ponga la tapa.

Nota:

Las muestras se deben analizar inmediatamente y no se pueden guardar para análisis posteriores.

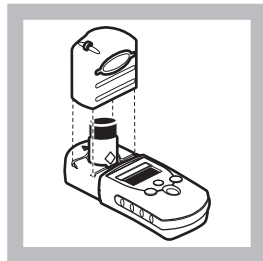


2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

Nota:

La flecha de la pantalla deberá indicar el canal de rango bajo (LR).

Véase la página 2-6 para obtener información sobre la selección del canal del rango correcto.

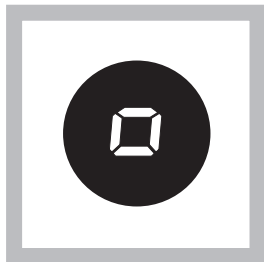


3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte portacubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.

Nota:

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

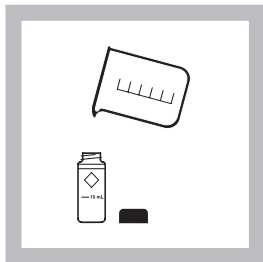
Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



4. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL**.

La pantalla indicará "----" y, a continuación, "0.00".

Retire el blanco.



5. Llene otra cubeta de 10 mL hasta la marca de 10 mL con muestra.

Nota:

No utilice las mismas cubetas para el análisis de cloro libre y de cloro total sin lavarlas concienzudamente con muestra entre los ensayos de cloro libre y cloro total.

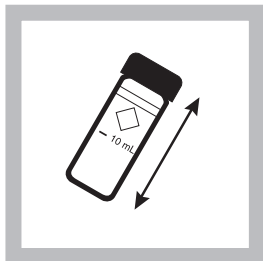


6. Añada a la cubeta de análisis el contenido de un sobre de reactivo de cloro libre DPD en polvo o un sobre de reactivo de cloro total DPD en polvo (la muestra preparada).

Nota:

En lugar de sobres de reactivo en polvo pueden emplearse dispensadores SwifTest para cloro libre o cloro total. Véase Utilizando el dispensador SwifTest (aceptado por la USEPA para fines de control).

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



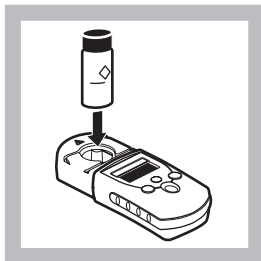
7. Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos.

Nota:

Al agitar se disipan las burbujas que pueden formarse en las muestras que contienen gases disueltos.

Si hay cloro presente, se formará un color rosado.

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

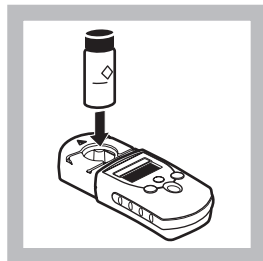


8. Cloro, libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente a la adición del sobre de reactivo de cloro libre DPD en polvo. Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.



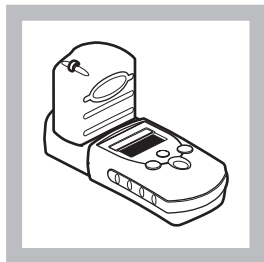
9. Cloro, total:

Para el análisis de cloro total coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de añadir el sobre de reactivo de cloro total DPD en polvo. Pase al punto 10..

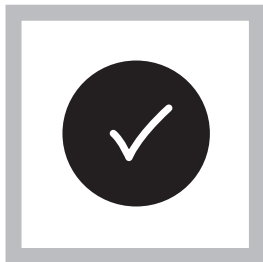
Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



10. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.



11. Pulse la tecla **READ/ENTER**.
La pantalla indicará "----" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl_2).

Nota:

Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro debido a la dilución. Multiplique el resultado por el factor de dilución apropiado.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

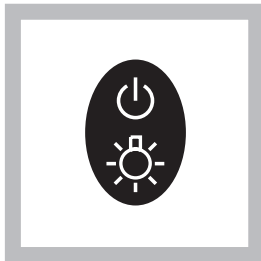
Utilizando ampollas AccuVac



1. Llene una cubeta de 10 mL hasta la marca de 10 mL con muestra (el blanco).

Ponga la tapa.

Recoja por lo menos 40 mL de muestra en un vaso de precipitados de 50 mL.

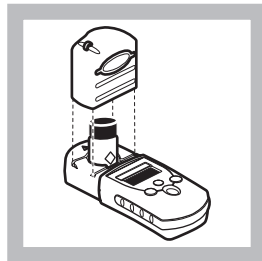


2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

Nota:

La flecha de la pantalla deberá indicar el canal de rango bajo (LR).

Véase la página 2-6 para obtener información sobre la selección del canal del rango correcto.

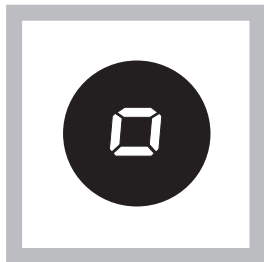


3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte portacubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapan la cubeta.

Nota:

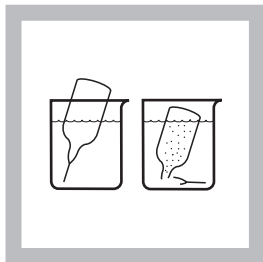
Limpiar bien el exterior de la cubeta.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



4. Pulse la tecla
ZERO/SCROLL.

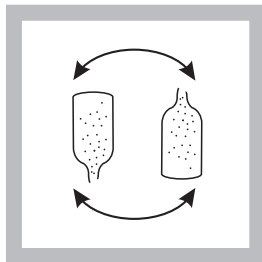
La pantalla indicará "- - - -"
y, a continuación, "0.00".
Retire el blanco.



5. Llene de muestra una
ampolla AccuVac de reactivo
de cloro libre DPD o una
ampolla AccuVac de reactivo
de cloro total DPD.

Nota:

*Mantenga la punta sumergida
hasta que la ampolla esté
totalmente llena.*

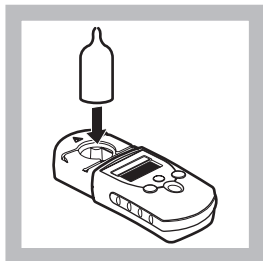


6. Invierta rápidamente la
ampolla varias veces para
mezclar. Limpiar bien el
exterior de la ampolla.

Nota:

*Si hay cloro presente, se
formará un color rosado.*

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

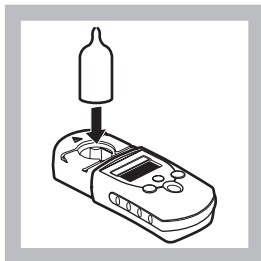


7. Cloro libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la ampolla con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente al llenado de la ampolla AccuVac. Pase al punto 9..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.

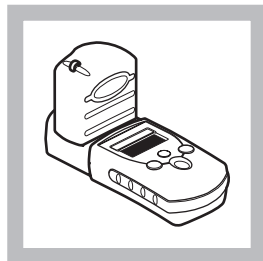


8. Cloro total:

Para el análisis de cloro total coloque la ampolla con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de llenar la ampolla AccuVac. Pase al punto 9..

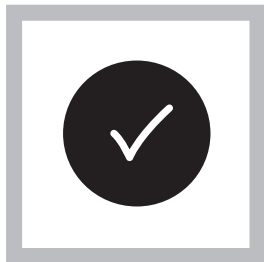
Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.



9. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



10. Pulse la tecla

READ/ENTER;

La pantalla indicará "----" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl_2).

Nota:

Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro debido a la dilución. Multiplique el resultado por el factor de dilución apropiado.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

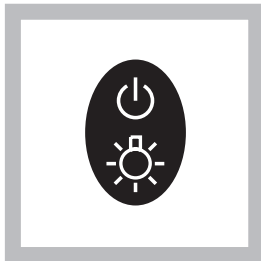
Utilizando el dispensador SwifTest



1. Llene una cubeta de 10 mL hasta la marca de 10 mL con muestra (el blanco). Ponga la tapa.

Nota:

Las muestras se deben analizar inmediatamente y no se pueden guardar para análisis posteriores.

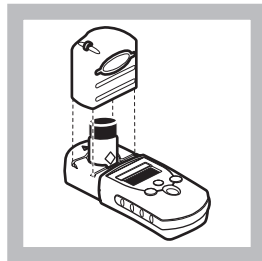


2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

Nota:

La flecha de la pantalla deberá indicar el canal de rango bajo (LR).

Véase la página 2-6 para obtener información sobre la selección del canal del rango correcto.

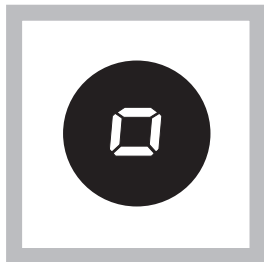


3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte portacubetas con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapan la cubeta.

Nota:

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

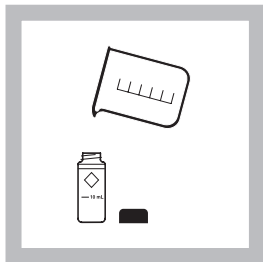
Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



4. Pulse la tecla
ZERO/SCROLL.

La pantalla indicará "- - - -"
y, a continuación, "0.00".

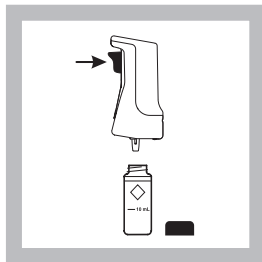
Retire el blanco.



5. Llene otra cubeta de 10 mL
hasta la marca de 10 mL con
muestra.

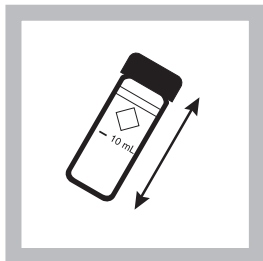
Nota:

***No utilice las mismas cubetas
para el análisis de cloro libre y
de cloro total sin lavarlas
concienzudamente con
muestra entre los ensayos de
cloro libre y cloro total.***



6. Con el dispensador
SwiftTest añada una
dosificación de reactivo de
cloro libre DPD o una
dosificación de reactivo de
cloro total DPD a la cubeta de
análisis (la muestra
preparada).

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



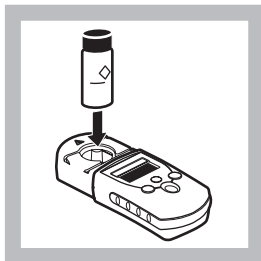
7. Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos.

Nota:

Al agitar se disipan las burbujas que pueden formarse en las muestras que contienen gases disueltos.

Si hay cloro presente se formará un color rosado.

Limpiar bien el exterior de la cubeta.



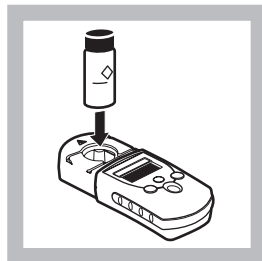
8. Cloro, libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente a la adición de reactivo de cloro libre DPD en polvo.

Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.



9. Cloro, total:

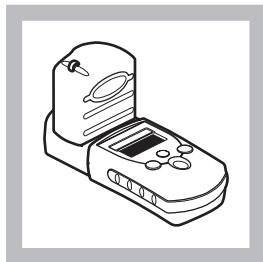
Para el análisis de cloro total coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de añadir de reactivo de cloro total DPD en polvo.

Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)



10. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.



11. Pulse la tecla **READ/ENTER**.
La pantalla indicará "----" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl_2).

Nota:

Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro debido a la dilución. Multiplique el resultado por el factor de dilución apropiado.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Comprobación de la precisión

Método de adición de soluciones patrones

- a. Con el abridor de ampollas rompa la parte estrecha de una ampolla de solución patrón de cloro de rango bajo, 20 – 30 mg/L de Cl_2 .
- b. Con una pipeta TenSette añada 0,1, 0,2 y 0,3 mL de solución patrón a tres muestras de 10 mL. Agite despacio para mezclar. (Para las ampollas AccuVac use 0,2, 0,4 y 0,6 mL de solución patrón y una muestra de 25 mL en un vaso de precipitados de 50 mL.)
- c. Analice una alícuota de 10 mL de cada muestra de la manera descrita en el procedimiento. Cada 0,1 mL de solución patrón provocará un aumento incremental en la concentración de cloro. El valor exacto depende de la concentración del patrón de la ampolla. Consulte en el certificado suministrado junto con las ampollas la concentración de cloro y la estimación del aumento esperado en la concentración de cloro.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Método con solución patrón

La preparación de soluciones patrones de cloro es difícil y requiere mucho tiempo. Si durante la preparación de los patrones no se presta suficiente atención a los detalles, se pueden producir errores. La curva de calibración se prepara bajo rigurosas condiciones analíticas en el laboratorio. Utilice la calibración de fábrica para la mayoría de los ensayos normales.

La calibración por el usuario o un patrón de cloro preparado por el usuario pueden ser requeridos por un funcionario reglamentador o un organismo de control. El "Pocket Colorimeter II" dispone de dos opciones para cumplir este requisito.

Se puede preparar y usar un patrón de cloro para validar la curva de calibración empleando la característica "Ajuste de la calibración con patrón". La concentración del patrón preparado se debe determinar con un instrumento sustitutivo, como puede ser un espectrofotómetro o un colorímetro o utilizando un método alternativo, como puede ser la valoración amperométrica. La concentración del patrón de cloro para el procedimiento del rango bajo (LR) debe encontrarse entre 0,50 y 1,50 mg/L de cloro.

Además, en el "Pocket Colorimeter II" puede programarse una curva de calibración creada por el usuario. Encontrará más información en Calibración introducida por el usuario (página 2-19).

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Interferencias

Sustancia interferente	Niveles de interferencia y tratamientos
Acidez	Mayor que 150 mg/L CaCO_3 . Puede no completarse la formación del color o el color puede desaparecer instantáneamente. Neutralice a pH 6–7 con hidróxido sódico 1 N. Determine la cantidad a añadir en una muestra de 10 mL separada y después agregue la misma cantidad a la muestra a analizar. Corrija el volumen adicional.
Alcalinidad	Mayor que 250 mg/L CaCO_3 . Puede no completarse la formación del color o el color puede desaparecer instantáneamente. Neutralice a pH 6–7 con ácido sulfúrico 1 N. Determine la cantidad a añadir en una muestra de 10 mL separada y después agregue la misma cantidad a la muestra a analizar. Corrija el volumen adicional.
Bromo, Br_2	Interfiere a todos los niveles.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Sustancia interferente	Niveles de interferencia y tratamientos
Dureza	No afecta a niveles inferiores a 1.000 mg/L como CaCO_3 .
Yodo, I_2	Interfiere a todos los niveles.
Manganeso, Oxidado (Mn^{4+} , Mn^{7+}) o Cromo, Oxidado (Cr^{6+})	1. Ajuste el pH de la muestra a 6–7. 2. Añada 3 gotas de yoduro de potasio (30 g/L) (Ref. 343–32) a una muestra de 10 mL. 3. Mezcle y espere un minuto. 4. Añada 3 gotas de arsenito sódico (5 g/L) (Ref. 1047–32) y mezcle. 5. Analice 10 mL de la muestra tratada de la manera que se describe en el procedimiento. 6. Reste el resultado de este ensayo al análisis original para obtener la concentración de cloro correcta.

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Sustancia interferente	Niveles de interferencia y tratamientos
Monocloramina	Provoca una deriva gradual hacia lecturas más altas. Cuando la medición se realiza dentro del minuto siguiente a la adición de reactivo, 3 mg/L de monocloramina producen un incremento inferior a 0,1 mg/L de la lectura.
Ozono	Interfiere a todos los niveles.

Eficacia del método

Límite de detección estimado..... 0,02 mg/L

Precisión típica

(intervalo de confianza 95%)..... $1,00 \pm 0,05$ mg/L

Cloro, Libre y Total, Rango Bajo (LR)

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR) (0,1 – 8,0 mg/L Cl₂)

Método DPD*

Campo de aplicación:

Cloro, Libre: Para agua, agua tratada, agua de estuarios y agua de mar

Cloro, Total: Para agua, aguas tratadas, aguas residuales, agua de estuarios y agua de mar

Consejos para la medición

- Analice las muestra inmediatamente. No utilice recipientes de plástico para recoger las muestras.
- Si la concentración de cloro es típicamente inferior a 2 mg/L, utilice el procedimiento del rango bajo.

* Adaptación de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

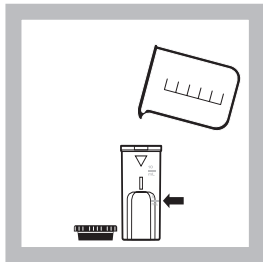
Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

- Para obtener resultados óptimos asigne un juego de cubetas para cada ensayo de cloro libre y de cloro total.
- Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro. Multiplique el resultado por el factor de dilución.

Nota: *El "Pocket Colorimeter II" está diseñado para medir soluciones contenidas en cubetas de análisis. **NO** introduzca el medidor en la muestra ni vierta ésta directamente en el soporte portacubetas.*

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

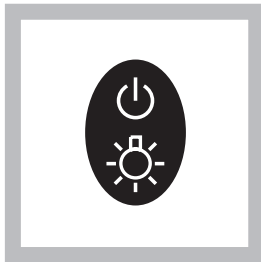
Utilizando sobres de reactivo en polvo



1. Llene una cubeta de 1 cm/10 mL hasta la marca de 5 mL con muestra (el blanco). Ponga la tapa.

Nota:

Las muestras se deben analizar inmediatamente y no se pueden guardar para análisis posteriores.

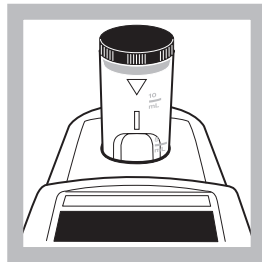


2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

Nota:

La flecha de la pantalla deberá indicar el canal de rango alto (HR).

Véase la página 2-6 para obtener información sobre la selección del canal del rango correcto.

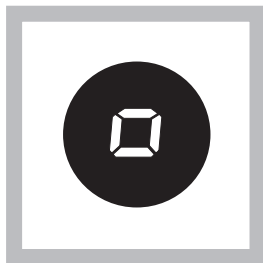


3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte portacubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para taponar la cubeta.

Nota:

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

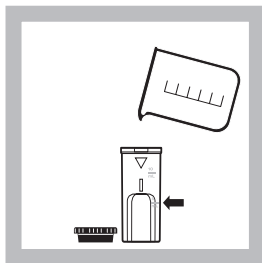
Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)



**4. Pulse la tecla
ZERO/SCROLL.**

La pantalla indicará "----" y,
a continuación, "0.0".

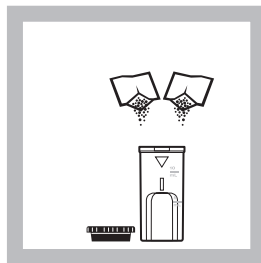
Retire el blanco.



**5. Llene otra cubeta de
análisis de 1 cm/10 mL
hasta la marca de 5 mL
con muestra.**

Nota:

*No utilice las mismas cubetas
para el análisis de cloro libre y
de cloro total sin lavarlas
concienzadamente entre los
ensayos de cloro libre y cloro
total.*

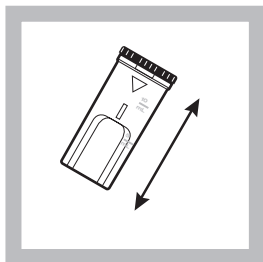


**6. Añada a la cubeta de
análisi el contenido de dos
sobres de reactivo de cloro
libre DPD en polvo o de dos
sobres de reactivo de cloro
total DPD en polvo (la muestra
preparada).**

Nota:

*En lugar de sobres de reactivo
en polvo pueden emplearse
dispensadores SwifTest para
cloro libre o cloro total.*

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

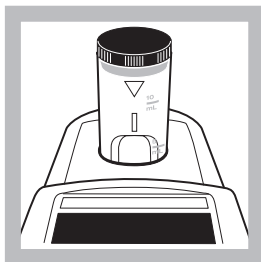


7. Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos.

Nota:

Al agitar se disipan las burbujas que pueden formarse en las muestras que contienen gases disueltos.

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

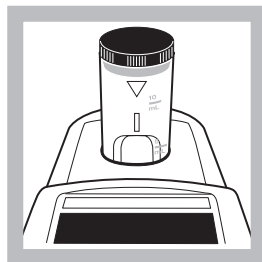


8. Cloro libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente a la adición del sobres de reactivo de cloro libre DPD en polvo. Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.



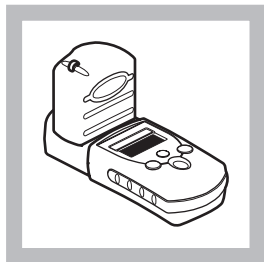
9. Cloro total:

Para el análisis de cloro total coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de añadir los sobres de reactivo de cloro total DPD en polvo. Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)



10. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.



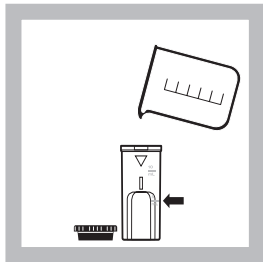
11. Pulse la tecla **READ/ENTER**. La pantalla indicará "----" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl_2).

Nota:

Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro debido a la dilución. Multiplique el resultado por el factor de dilución apropiado.

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

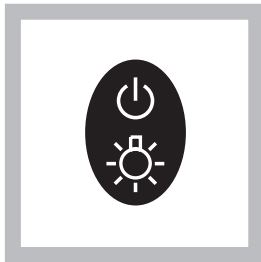
Utilizando el dispensador SwifTest



1. Llene una cubeta de 1 cm/10 mL hasta la marca de 5 mL con muestra (el blanco). Ponga la tapa.

Nota:

Las muestras se deben analizar inmediatamente y no se pueden guardar para análisis posteriores.

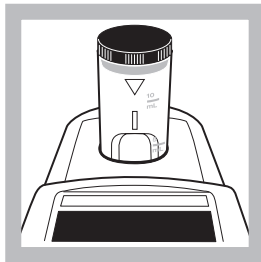


2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

Nota:

La flecha de la pantalla deberá indicar el canal de rango alto (HR).

Véase la página 2-6 para obtener información sobre la selección del canal del rango correcto.

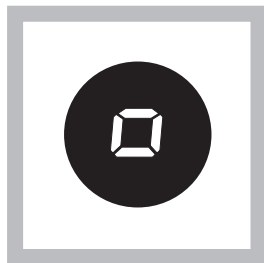


3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte portacubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapan la cubeta.

Nota:

Limpiar bien el exterior de la cubeta.

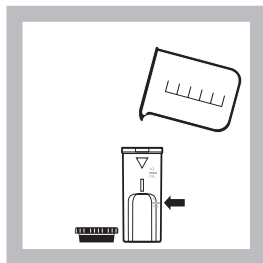
Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)



**4. Pulse la tecla
ZERO/SCROLL.**

La pantalla indicará "----" y,
a continuación, "0.0".

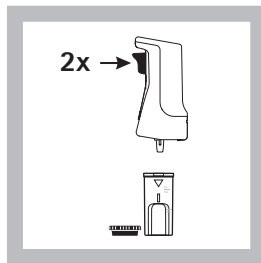
Retire el blanco.



**5. Llene otra cubeta de
análisis de 1 cm/10 mL
hasta la marca de 5 mL
con muestra.**

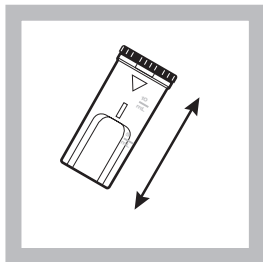
Nota:

*No utilice las mismas cubetas
para el análisis de cloro libre y
de cloro total sin lavarlas
conienzudamente entre los
ensayos de cloro libre y cloro
total.*



**6. Con el dispensador
SwiftTest añada dos
dosificaciones de reactivo de
cloro libre DPD o dos
dosificaciones de reactivo de
cloro total DPD a la cubeta de
análisis (la muestra
preparada).**

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

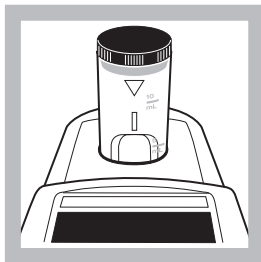


7. Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos.

Nota:

Al agitar se disipan las burbujas que pueden formarse en las muestras que contienen gases disueltos.

Limpiar bien el exterior de la cubeta.



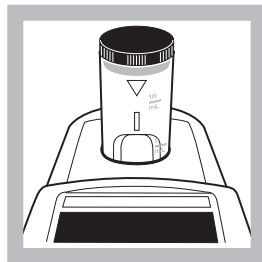
8. Cloro libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente a la adición de reactivo de cloro libre DPD en polvo.

Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.



9. Cloro total:

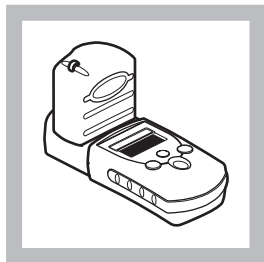
Para el análisis de cloro total coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de añadir de reactivo de cloro total DPD en polvo.

Pase al punto 10..

Nota:

El polvo no disuelto no afecta a la precisión.

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)



10. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.



11. Pulse la tecla **READ/ENTER**.
La pantalla indicará "----" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl_2).

Nota:

Si la muestra se vuelve amarilla temporalmente después de la adición del reactivo o si la pantalla indica que se ha sobrepasado el rango de análisis (página 2-14) diluya una muestra nueva y repita el ensayo. Puede producirse una ligera pérdida de cloro. Multiplique el resultado por el factor de dilución.

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

Comprobación de la precisión

Método de adición de soluciones patrones

- a. Con el abridor de ampollas rompa la parte estrecha de una ampolla de solución patrón de cloro de rango alto, 50 – 70 mg/L de Cl_2 .
- b. Con una pipeta TenSette añada 0,1, 0,2 y 0,3 mL de solución patrón a tres muestras de 5 mL. Agite despacio para mezclar.
- c. Analice cada muestra de la manera que se describe en el procedimiento. Cada 0,1 mL de solución patrón provocará un aumento incremental en la concentración de cloro. El valor exacto depende de la concentración del patrón de la ampolla. Consulte en el certificado suministrado junto con las ampollas la estimación del aumento esperado en la concentración de cloro.

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

Método con solución patrón

La preparación de soluciones patrones de cloro es difícil y requiere mucho tiempo. Si durante la preparación de los patrones no se presta suficiente atención a los detalles, se pueden producir errores. La curva de calibración se prepara bajo rigurosas condiciones analíticas en el laboratorio. Utilice la calibración de fábrica para la mayoría de los ensayos normales.

La calibración por el usuario o un patrón de cloro preparado por el usuario pueden ser requeridos por un funcionario reglamentador o un organismo de control. El "Pocket Colorimeter II" dispone de dos opciones para cumplir este requisito.

Se puede preparar y usar un patrón de cloro para validar la curva de calibración empleando la característica "Ajuste de la calibración con patrón". La concentración del patrón preparado se debe determinar con un instrumento sustitutivo, como puede ser un espectrofotómetro o un colorímetro o utilizando un método alternativo, como puede ser la valoración amperométrica. La concentración del patrón de cloro para el procedimiento del rango alto (HR) debe encontrarse entre 4,5 y 7,0 mg/L de cloro.

Además, en el "Pocket Colorimeter II" puede programarse una curva de calibración creada por el usuario. Encontrará más información en Calibración introducida por el usuario (página 2-19).

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

Interferencias

Véase Interferencias (página 1-31)

Eficacia del método

Límite de detección estimado..... 0,1 mg/L

Precisión típica

(intervalo de confianza 95%)..... 5,0 $\pm$ 0,2 mg/L

Cloro, Libre y Total, Rango Alto (HR)

Patrones secundarios (Spec✓)

Nota: Debido a las mejoras realizadas en el sistema óptico del "Pocket Colorimeter™ II", es posible que los rangos y valores de tolerancia indicados en el Certificado de análisis de los patrones Spec✓ adquiridos con anterioridad ya no sean válidos. Adquiera un juego nuevo de patrones o utilice el "Pocket Colorimeter II" para asignar valores nuevos a los patrones existentes.

Para comprobar de manera rápida la repetibilidad del "Pocket Colorimeter™ II" están disponibles los patrones secundarios Spec✓. Una vez se han efectuado las mediciones iniciales para los patrones Spec✓, estos se pueden volver a verificar tantas veces como se desee para asegurar que el instrumento está trabajando de forma constante.

Los patrones no aseguran la calidad de los reactivos ni la precisión de los resultados del ensayo. Para verificar la precisión del sistema "Pocket Colorimeter" entero es preciso analizar soluciones patrones reales utilizando los reactivos del kit. Los patrones Spec✓ NUNCA se deberán utilizar para calibrar el instrumento. En el certificado de análisis se relacionan el valor y tolerancia esperados para cada patrón Spec✓.

Nota: Antes de continuar, cerciórese de que el instrumento está en el canal del rango bajo (LR). Véase Cambio entre rangos (página 2-6).

Patrones secundarios (Spec✓)

Uso de los patrones Spec✓

1. Coloque el blanco Spec✓ incoloro en el portacubetas con la marca de alineamiento de cara al teclado. Tape bien la cubeta con la tapa del instrumento.
2. Pulse la tecla **ZERO**. En la pantalla aparecerá "0.00".
3. Coloque la cubeta STD 1 en el soporte portacubetas. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.
4. Pulse la tecla **READ/ENTER** y anote la medida de concentración.
5. Repita los pasos 3 y 4 con las cubetas etiquetadas como STD 2 y STD 3.
6. Compare estas mediciones con mediciones anteriores para verificar si el instrumento funciona de forma constante. (Si estas son las primeras mediciones, anótelas para poder compararlas con mediciones posteriores.)

Nota: *Si el instrumento está calibrado por el usuario será necesario volver a realizar mediciones iniciales de los patrones Spec✓ para la calibración del usuario.*

Resumen del principio operativo

El cloro puede estar presente en el agua como cloro libre y como cloro combinado. Ambas formas pueden coexistir en la misma solución y se pueden determinar conjuntamente como cloro total. El cloro libre está presente como ácido hipocloroso o ion hipoclorito.

El cloro combinado representa una combinación de compuestos que contienen cloro, incluyendo pero no limitándose a monocloramias, dicloramias, tricloruro de nitrógeno y otros cloroderivados. El cloro combinado oxida el ion triyoduro (I_3^-) a yodo (I_2). El yodo y el cloro libre reaccionan con el DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina) y forman una solución de color rojo. La intensidad del color es proporcional a la concentración de cloro total. Para determinar la concentración de cloro combinado lleve a cabo un ensayo de cloro libre y un ensayo de cloro total. Para obtener la concentración de cloro combinado reste los resultados del ensayo de cloro libre al ensayo de cloro total.

El rango de análisis que utiliza el método DPD para cloro puede ampliarse añadiendo más indicador en proporción al volumen de la muestra. Por ejemplo, dos sobres de reactivo de cloro DPD en polvo se añaden a una porción de 5 mL de la muestra para ampliar el rango de análisis.

Piezas de repuesto

Reactivos necesarios

Descripción	Unidad	Ref.
Ensayos de cloro libre		
Sobres de reactivo de cloro libre DPD		
en polvo.....	100/paquete	21055-69
o		
Ampollas AccuVac de reactivo		
de cloro libre DPD		
(test rango bajo solamente).....	25/paquete	25020-25
Reactivo de cloro libre DPD SwifTest		
con dispensador.....	250* ensayos	28023-00

* 125 ensayos cuando se realiza el ensayo en el rango alto

Piezas de repuesto

Ensayos de cloro total

Sobres de reactivo de cloro total DPD

en polvo 100/paquete 21056-69
o

Ampollas AccuVac de reactivo

de cloro total DPD

(test rango bajo solamente) 25/paquete 25030-25

Reactivo de cloro total DPD SwifTest

con dispensador 250* ensayos 28024-00

Materiales necesarios (Ampollas AccuVac)

Vaso de precipitados, 50 mL cada uno 500-41H

* 125 ensayos cuando se realiza el ensayo en el rango alto

Piezas de repuesto

Reactivos opcionales

Descripción	Unidad	Ref.
Solución patrón de cloro, 2 mL, 25 – 35 mg/L	20/paquete	26300-20
Solución patrón de cloro, 2 mL, 50 – 75 mg/L	20/paquete	14268-20
Patrones de cloro, secundarios Spec✓,		
0,0; 0,2; 0,8 und 1,5 mg/L	4/paquete	26353-00
Ampollas AccuVac vacías (para medir blancos).....	25/paquete	26779-25
Solución de yoduro de potasio, 30 g/L.....	FCG* de 100 mL	343-32
Solución de arsenito sódico, 5 g/L	FCG* de 100 mL	1047-32
Solución patrón de hidróxido sódico, 1 N	FCG* de 100 mL	1045-32
Solución patrón de ácido sulfúrico, 1 N.....	FCG* de 100 mL	1270-32
Vial de repuesto de reactivo de cloro libre		
DPD SwifTest	250** ensayos	21055-60
Vial de repuesto de reactivo de cloro total		
DPD SwifTest	250** ensayos	21056-60
Agua, desionizada	4 L	272-56

* Frasco Cuentagotas Graduado

** 125 ensayos cuando se realiza el ensayo en el rango alto

Piezas de repuesto

Material opcional

Descripción	Unidad	Ref.
Kit de sujetadores AccuVac	cada uno	24052-00
Kit de abridores de ampollas.....	cada uno	24846-00
Pilas, AAA, alcalinas.....	4/paquete	46743-00
Tapas para cubetas de análisis de 10 mL.....	12/paquete	24018-12
Tubo, graduado, 25 mL, de vidrio	cada uno	508-40
Tubo, graduado, 100 mL, de vidrio	cada uno	508-42
pHmetro portátil básico sens ion TM 1 , con electrodo	cada uno	51700-10
Pipeta, TenSette, 0,1 a 1,0 mL	cada uno	19700-01
Puntas de pipeta, para pipeta TenSette ref. 19700-01	50/paquete	21856-96
Cubetas de análisis, 10 mL, con tapas roscadas	6/paquete	24276-06

Piezas de repuesto

Piezas de repuesto

Descripción	Unidad	Ref.
Cubetas de análisis, 1 cm/10 mL	2/paquete	48643-02
Tapa para cubeta de análisis de 1 cm/10 mL	cada uno	52626-00
Tapa del instrumento/protector de luz.....	cada uno	59548-00

Piezas de repuesto



Sección 2

Manual de instrucciones Pocket Colorimeter

Funcionamiento del instrumento

Funciones de las teclas

Tecla	Descripción	Función
	Tecla POWER	Encendido [On]/Apagado [Off]/ Retroiluminación Para activar la retroiluminación encienda el instrumento y, a continuación, pulse y mantenga pulsada esta tecla hasta que la retroiluminación se encienda. Para apagar la retroiluminación vuelva a pulsar y mantener pulsada esta tecla. Esta tecla funciona igual en todos los modos y rangos del instrumento.

Funcionamiento del instrumento

Tecla	Descripción	Función
	Tecla ZERO/SCROLL	En el modo medición sirve para poner el instrumento a cero. En el modo menú sirve para desplazarse por las opciones del menú. También para desplazarse por los números cuando se van a introducir o editar valores.
	Tecla READ/ENTER	En el modo medición es para iniciar la medición de la muestra. En el modo menú, para seleccionar una opción del menú. Al introducir números, con esta tecla nos movemos un espacio hacia la derecha y se ejecuta la función cuando hemos finalizado la introducción.

Funcionamiento del instrumento

Tecla	Descripción	Función
	Tecla MENU	Entrar/Salir del modo Menú. Pulse y mantenga pulsada esta tecla durante aproximadamente 5 segundos para entrar en el modo "método introducido por el usuario".

Funcionamiento del instrumento

Opciones del menú

Pulse la tecla **MENU** para acceder a las opciones del menú.

Cambio entre rangos

1. Pulse la tecla **MENU**; en la pantalla aparecerá el mensaje "SEL". Una flecha parpadeando indica el rango actual.
2. Pulse la tecla **READ/ENTER** para cambiar entre rangos.
3. Pulse la tecla otra vez **MENU** para aceptar y volver a la pantalla de medición.

Ajustar la hora

1. Pulse la tecla **MENU** y, a continuación, pulse la tecla **ZERO/SCROLL** hasta que la pantalla muestre una hora en formato "00:00".
2. Pulse la tecla **READ/ENTER**; el dígito a editar parpadeará.
3. Con la tecla **ZERO/SCROLL** cambie la introducción y a continuación pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar y pasar al dígito siguiente. La hora se introduce en el formato de 24 horas.

Funcionamiento del instrumento

Llamar a mediciones almacenadas

1. Pulse la tecla **MENU** y a continuación **ZERO/SCROLL** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje RCL. El instrumento almacenará automáticamente las 10 últimas mediciones.
2. En RCL, pulse la tecla **READ/ENTER** para llamar a las mediciones almacenadas, empezando por la última medición realizada. El medidor almacena el número de la medición como 01 (la más reciente) hasta el 10 (la más antigua), la hora en que se llevó a cabo la medición y el valor de la medición. La tecla **ZERO/SCROLL** permite seleccionar una medición específica por su número. La tecla **READ/ENTER** permite al usuario desplazarse por todos los puntos de datos almacenados.

Funcionamiento del instrumento

Instalación de las pilas



La *Figura 1* ofrece una vista despiezada de la instalación de las pilas.

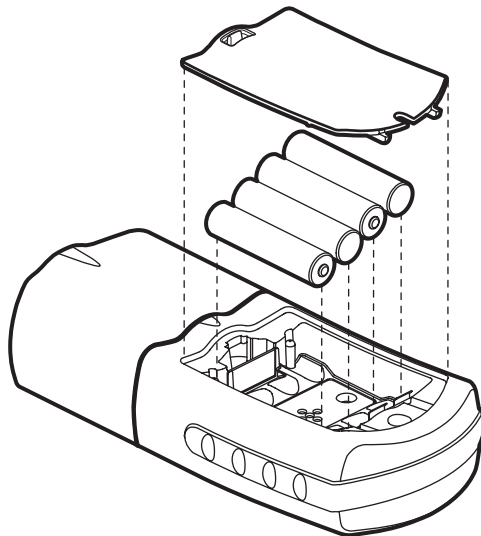
1. Desenganche el cierre y retire la tapa del compartimento de las pilas. Las polaridades están indicadas en el soporte portapilas.
2. Coloque las 4 pilas suministradas con el instrumento en su correspondiente soporte de la forma indicada y vuelva a poner la tapa. En la pantalla aparecerá el número de versión del programa (p.ej., "P 1.6") después de colocar las pilas correctamente.

Al reemplazar las pilas descargadas cambie siempre el juego completo de 4 pilas alcalinas. No se recomienda el uso de pilas recargables y no se pueden recargar en el instrumento.

Nota: *El icono de 'batería baja' aparecerá en la pantalla cuando a las pilas les quede un 10% de vida. El icono de la pila parpadeará cuando la energía de las pilas sea demasiado baja para realizar mediciones.*

Funcionamiento del instrumento

Figura 1 Instalación de las pilas



Funcionamiento del instrumento

Códigos de error

En la pantalla aparece un mensaje de error cuando el instrumento no puede llevar a cabo la función iniciada por el usuario.

Cuando el instrumento no puede llevar a cabo la función iniciada por el usuario, un mensaje de error aparece en la pantalla. Para determinar cuál es el problema y cómo puede solucionarlo le remitimos a la información que se ofrece a continuación. Resuelva los mensajes de error siguiendo el orden en que se visualizan en la pantalla. Los Centros de Asistencia Técnica están relacionados en la página 2-41.

Mensajes de error

1. E-0 Sin cero (Modo "Usuario" [User])

El error se produce cuando se intenta medir un patrón en el modo de calibración por el usuario antes de poner el instrumento a cero.

- Ponga el instrumento a cero con un blanco apropiado.

2. E-1 Error de luz ambiental

Hay demasiada luz presente para realizar una medición válida.

- Compruebe que la tapa del instrumento está correctamente ajustada.
- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

Códigos de error

3. E-2 Error de LED

El diodo LED (fuente luminosa) está desregulado.

- Cambie las pilas.
- Compruebe que el diodo LED se ilumina (dentro del alojamiento de cubetas) cuando se pulsan las teclas **READ/ENTER** o **ZERO/SCROLL**.
- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

Nota: *Cuando en una medición se produce un error E-1 o E-2 la pantalla muestra "_. _": (El lugar decimal es determinado por la química). Si el error E-1 o E-2 se producen durante la puesta a cero del medidor, será necesario que el usuario vuelva a poner el medidor a cero.*

4. E-3 Error de ajuste del patrón

El valor obtenido en el patrón preparado sobrepasa los límites de ajuste permitidos para la concentración del patrón o la concentración del patrón está fuera del rango de concentración permitido para el ajuste de la calibración con patrón.

- Prepare el patrón y vuelva realizar otro ensayo de acuerdo con el procedimiento
- Prepare un patrón a una concentración que sea o que esté próxima a las concentraciones recomendadas indicadas en el procedimiento.

Códigos de error

- Verifique que la concentración del patrón se ha introducido correctamente.
- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

5. E-6 Error de Abs (Modo "Usuario" [User])

Indica que el valor de absorbancia no es válido o que se intenta trazar una curva con menos de dos puntos.

- Introduzca o mida nuevamente el valor de absorbancia.
- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

6. E-7 Error del valor del patrón (Modo "Usuario" [User])

La concentración estándar es igual a otra concentración estándar que ya está introducida.

- Introduzca la concentración correcta del patrón.
- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

7. E-9 Error de memoria flash

El medidor no puede guardar datos.

- Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

Códigos de error

8. Por debajo del rango – el número que parpadea está por debajo del rango de análisis establecido
- Compruebe que la tapa del instrumento está correctamente ajustada.
 - Compruebe el cero midiendo un blanco. Si se produce el error vuelva a poner el instrumento a cero.
 - Contacte con un Centro de Asistencia Técnica.

Nota: *Encontrará más información en Valor "Valor máximo/mínimo visualizado", en la página 2-33.*

9. Por encima del rango – el número que parpadea está por encima del rango de análisis establecido

Nota: *El valor que está parpadeando estará un 10% por encima del límite de análisis superior.*

- Verifique que se ha realizado el bloqueo de la luz.
- Diluya y vuelva a analizar la muestra.

Nota: *Encontrará más información en Valor "Valor máximo/mínimo visualizado", en la página 2-33.*

Ajuste de la calibración con patrón

El instrumento "Pocket Colorimeter II" ha sido calibrado en fábrica y está listo para usar sin necesidad de ser calibrado por el usuario. Se recomienda utilizar la calibración de fábrica salvo que el usuario necesite producir una calibración. La característica Ajuste de la calibración con patrón se puede utilizar para cumplir con los requisitos reguladores.

Esta característica permite ajustar con un patrón conocido la curva de calibración por defecto de fábrica. Utilice el patrón que se describe en el procedimiento.

1. Coloque un blanco en el soporte portecubetas (en el modo medición) y pulse la tecla **ZERO/SCROLL**.
2. Coloque el patrón reaccionado en el soporte portecubetas y pulse la tecla **READ/ENTER**.
3. Pulse la tecla **MENU** y a continuación **ZERO/SCROLL** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "SCA".
4. Pulse la tecla **READ/ENTER** para visualizar el valor del ajuste de la calibración del patrón.
5. Pulse la tecla **READ/ENTER** para ajustar la curva según el valor visualizado. El medidor volverá al modo de medición y el icono de "calibración ajustada" aparecerá en la pantalla.

Ajuste de la calibración con patrón

Si utiliza una concentración alternativa o no hay establecida una concentración estándar:

6. Repita los pasos 1–4.
7. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para acceder a la función Edit [Edición] y a continuación pulse la tecla **READ/ENTER** para iniciar la misma. El dígito a editar parpadeará. Use la tecla **ZERO/SCROLL** para cambiar la introducción y a continuación presione la tecla **READ/ENTER** para aceptar y pasar al dígito siguiente.

Cuando haya introducido el último dígito pulse la tecla **READ/ENTER** y el medidor ajustará la curva de acuerdo con el valor introducido. El medidor volverá al modo de medición y el icono de "calibración ajustada" aparecerá en la pantalla.

Ajuste de la calibración con patrón

Para desactivar el Ajuste de la calibración con patrón (SCA):

1. Pulse la tecla **MENU**.
2. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "SCA".
3. Pulse la tecla **READ/ENTER** y a continuación **ZERO/SCROLL** hasta que la pantalla muestre "Off".
4. Pulse la tecla **READ/ENTER** para desactivar SCA.

Nota: Para volver a "activar" SCA lleve a cabo otro ajuste de la calibración con patrón.

Nota: Para los medidores con rangos o métodos calibrados en fábrica, el Ajuste de la calibración con patrón (SCA) se desactivará cuando en el medidor se programa un método introducido por el usuario. Para volver a activar SCA restablezca el medidor a la calibración de fábrica por defecto. Véase Recuperación de la "Recuperación de la calibración de fábrica", en la pagina 2-32.

Ajuste de la calibración con patrón

Calibración introducida por el usuario

Resumen

El "Pocket Colorimeter II" acepta curvas de calibración preparadas por el usuario. La curva puede abarcar de 0 a 2,5 de absorbancia. Una curva de calibración preparada por el usuario se puede introducir en cualquier canal que no contenga una curva programada en fábrica. Estos canales están etiquetados como "abs" en los instrumentos que tienen una sola calibración de fábrica o como "1" y "2" en los instrumentos de una sola longitud de onda no calibrados. Toda química que se pueda manejar a la longitud de onda del instrumento puede ser introducida por el usuario en estos canales.

Utilizando soluciones patrones preparadas que cubren el rango que interesa, el medidor genera una curva de calibración mediante el cálculo de los segmentos rectilíneos entre cada patrón introducido. La curva de calibración se puede introducir mediante el teclado. Las curvas de calibración introducidas en fábrica también se pueden recalcular o ajustar empleando el mismo procedimiento.

Calibración introducida por el usuario

Para entrar en el modo de calibración introducida por el usuario, pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que en la pantalla aparezca "USER" (unos 5 segundos), seguido de "CAL". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para desplazarse por las opciones.

- **CAL** – Se usa para introducir y editar valores estándar y medir valores de absorbancia o para ver la calibración existente.
- **Edit** – Se utiliza para introducir y editar valores estándar y valores de absorbancia con el teclado o para ver la calibración existente. Se usa para introducir una curva de calibración predeterminada.
- **dFL** – Se emplea para volver a poner el instrumento en la calibración de fábrica por defecto. Las calibraciones introducidas por el usuario quedan almacenadas al salir de los modos de calibración y de edición.

Nota: *Para volver a los ajustes de fábrica, siga las instrucciones que se ofrecen en Recuperación de la "Recuperación de la calibración de fábrica", en la pagina 2-32.*

Si el instrumento se apaga o pierde energía durante la introducción de datos se perderán todos los valores editados. El tiempo de apagado automático en el modo de introducción de la calibración por el usuario son 60 minutos.

Calibración introducida por el usuario

Submenús "CAL" y "Edit"

En el modo "CAL" se introducen valores estándar y se miden valores de absorbancia. En el modo "Edit" se introducen valores estándar y de absorbancia.

- Para seleccionar "CAL" en el menú "USER" [Usuario], pulse la tecla **READ/ENTER**.
- Para seleccionar "Edit" en el menú "USER" [Usuario], pulse la tecla **ZERO/SCROLL** y **READ/ENTER**.
- Una vez en la opción "CAL" o "Edit" [Edición], pulse la tecla **READ/ENTER** para moverse por las diferentes opciones.

Nota: Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para desplazarse rápidamente por las diferentes opciones.

Calibración introducida por el usuario

Procedimiento de calibración utilizando patrones preparados

Nota: *Para el ajuste del cero durante el proceso de calibración puede emplearse agua desionizada o un blanco de reactivo. Las calibraciones realizadas utilizando agua desionizada como cero, producirán resultados de menor precisión si el blanco de reactivo es significativamente más turbio o coloreado que el agua desionizada. Utilice el agua desionizada o el blanco de reactivo como punto de concentración cero (S0) en el procedimiento de calibración que se describe seguidamente.*

1. Encienda el instrumento y seleccione el rango a calibrar. Una flecha en la parte superior de la pantalla señalará el rango seleccionado. Para cambiar de rango, pulse la tecla **MENU** y, a continuación, con la tecla **READ/ENTER**, conmute entre los rangos 1 y 2. Pulse de nuevo la tecla **MENU** para volver al modo de medición.
2. Siga el procedimiento correspondiente al método químico a calibrar. Prepare un blanco de reactivo (si fuera necesario) y una solución patrón. Deje que se complete la formación del color.
3. Coloque el blanco de reactivo o el agua desionizada en el soporte portacubetas. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento de cubetas para tapar la cubeta. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL**; la pantalla indicará " - - - " y, a continuación, "0.000". Esto iniciará (pondrá a cero) el medidor.

Calibración introducida por el usuario

4. Pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que en pantalla aparezca el mensaje "USER", seguido de "CAL". Pulse la tecla **READ/ENTER** para entrar en el modo de calibración.
5. En los medidores calibrados en fábrica, la pantalla indicará "S0".
Nota: *Al recalibrar un medidor o rango calibrado en fábrica, no se puede cambiar el valor RES (la resolución).*
6. En los medidores no calibrados o medidores con rangos etiquetados como Abs, la pantalla mostrará "RES". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para ver la resolución actual (lugar decimal). Pulse otra vez la tecla **ZERO/SCROLL** para aceptar la resolución actual. Para cambiar la resolución, pulse la tecla **READ/ENTER** y a continuación **ZERO/SCROLL**. Pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar la nueva resolución; en la pantalla aparecerá "S0".
7. Vuelva a pulsar la tecla **READ/ENTER** y, a continuación, coloque el valor del blanco.
Nota: *Pulse la tecla **READ/ENTER** para moverse de dígito a dígito. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para cambiar el número.*
8. Una vez finalizada la introducción del valor blanco pulse la tecla **READ/ENTER**; la pantalla indicará "A0".

Calibración introducida por el usuario

9. Coloque el blanco de reactivo o el agua desionizada en el soporte portacubetas. Tape el blanco con la tapa del instrumento.
10. Pulse la tecla **READ/ENTER**; el instrumento medirá y visualizará el valor de absorbancia para "S0".
11. Retire el blanco de análisis y pulse la tecla **ZERO/SCROLL**; aparecerá "S1". Pulse la tecla **READ/ENTER** y, a continuación, introduzca el primer valor estándar.

Nota: *Pulse la tecla **READ/ENTER** para moverse de dígito a dígito. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para cambiar el número.*

12. Tras terminar la introducción del primer valor estándar pulse la tecla **READ/ENTER**; la pantalla visualizará "A1".
13. Coloque la primera solución patrón reaccionada en el soporte portacubetas. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.
14. Pulse la tecla **READ/ENTER**; el instrumento medirá y visualizará el valor de absorbancia para "S1".

Calibración introducida por el usuario

15. La calibración está completa con dos puntos. Si necesita patrones adicionales, pulse la tecla **ZERO/SCROLL** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "Add". Para introducir más patrones repita los pasos 11-14.
16. Pulse dos veces la tecla **MENU** para salir y aceptar los cambios. El instrumento utilizará esta calibración para determinar la concentración visualizada de futuras mediciones de muestras.

Calibración introducida por el usuario

Introducción de una curva de calibración predeterminada

Nota: *Para introducir una curva de calibración predeterminada se necesitan como mínimo dos pares de datos. Cada par de datos requiere un valor de concentración y el valor de absorbancia para la concentración dada. Pueden introducirse hasta 10 pares de datos. Para este procedimiento se utiliza el modo Edit [Edición].*

1. Encienda el instrumento y seleccione el rango a calibrar. Una flecha en la parte superior de la pantalla señalará el rango seleccionado. Para cambiar de rango, pulse la tecla **MENU** y, a continuación, con la tecla **READ/ENTER**, conmute entre los rangos 1 y 2. Pulse de nuevo la tecla **MENU** para volver al modo de medición.
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "USER", seguido de "CAL". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para pasar a "EDIT". Pulse la tecla **READ/ENTER**.
3. En los medidores no calibrados o en el rango Abs, la pantalla mostrará el mensaje "RES". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL**. Para cambiar la resolución (lugar decimal) pulse la tecla **READ/ENTER**. Para seleccionar la nueva resolución pulse la tecla **ZERO/SCROLL** y, a continuación, pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptarla. En la pantalla aparecerá "S0".
4. Introduzca el valor de concentración y el valor de absorbancia del primer par de datos (S0, A0).

Calibración introducida por el usuario

5. Para introducir el valor S0 pulse la tecla **READ/ENTER**. Con la tecla **ZERO/SCROLL** seleccione el valor numérico y, a continuación, pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar la introducción y pasar al siguiente lugar decimal. Repita esta secuencia hasta que haya introducido el valor de concentración S0.
6. Tras introducir el valor S0 pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar el mismo; en la pantalla aparecerá "A0".
7. Para introducir el valor de absorbancia para S0, pulse la tecla **READ/ENTER** para acceder al modo de introducción. Con la tecla **ZERO/SCROLL** seleccione el valor numérico y, a continuación, pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar la introducción y pasar al siguiente lugar decimal. Repita esta secuencia hasta que haya introducido el valor de absorbancia para S0.
8. Tras introducir el valor A0 pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar el mismo; en la pantalla aparecerá "S1".
9. Repita los pasos 5 a 8 para cada par de valor estándar y valor de absorbancia en la curva de calibración.

Nota: Una vez se ha introducido A1 la pantalla mostrará el mensaje Add. Si se han de introducir más pares de datos pulse la tecla **READ/ENTER** y continúe con el paso 9.

10. Cuando haya introducido todos los datos para la calibración pulse dos veces la tecla **MENU** para volver al modo de medición.

Calibración introducida por el usuario

Edición de una curva de calibración introducida por el usuario o de una curva de calibración de fábrica

1. Pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "USER", seguido de "CAL". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** hasta que la pantalla indique "EDIT".
2. Pulse la tecla **READ/ENTER** para entrar en el modo "EDIT" [Edición]. En los medidores calibrados en fábrica, la pantalla indica "S0".

Nota: *Al realizar la edición en un medidor o rango calibrado en fábrica, no se puede cambiar el valor RES (la resolución).*

Nota: *Cuando en la pantalla aparezcan los mensajes RES o S0, pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para pasar rápidamente a los datos a editar.*

3. En los medidores no calibrados o en el rango Abs, la pantalla mostrará el mensaje "RES". Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para ver la resolución actual. Vuelva a pulsar la tecla **ZERO/SCROLL** para aceptar la resolución visualizada. Para cambiar la resolución (lugar decimal) pulse la tecla **READ/ENTER**. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para seleccionar la nueva resolución y, a continuación, acepte pulsando **READ/ENTER**. En la pantalla aparecerá "S0".

Calibración introducida por el usuario

4. Pulse la tecla **READ/ENTER**; la pantalla mostrará el valor de concentración actual correspondiente a "S0".
5. Para introducir el valor "S0" pulse la tecla **READ/ENTER**. Con la tecla **ZERO/SCROLL** seleccione el valor numérico y, a continuación, pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar la introducción y pasar al siguiente lugar decimal. Repita esta secuencia hasta que haya introducido el valor de concentración "S0".
6. Tras introducir el valor S0 pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar el mismo; en la pantalla aparecerá "A0".
7. Para introducir el valor de absorbancia para "S0", pulse la tecla **READ/ENTER** para acceder al modo de introducción. Con la tecla **ZERO/SCROLL** seleccione el valor numérico y, a continuación, pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar la introducción y pasar al siguiente lugar decimal. Repita esta secuencia hasta que haya introducido el valor de absorbancia para "S0".
8. Tras introducir el valor A0 pulse la tecla **READ/ENTER** para aceptar el mismo; en la pantalla aparecerá "S1".
9. Repita los pasos 4 a 8 para cada par de valor estándar y valor de absorbancia en la curva de calibración.

Calibración introducida por el usuario

10. Cuando haya visto o editado todos los datos para la calibración, en la pantalla aparecerá el mensaje "ADD".
11. Pulse la tecla **READ/ENTER** para añadir más puntos de calibración, o bien pulse dos veces la tecla **MENU** para volver al modo de medición.

Nota: *Cuando se ha editado una curva de calibración de fábrica, el icono de "calibración ajustada" aparece en la pantalla.*

Salir de la rutina de calibración

Para salir de la rutina de calibración pulse la tecla **MENU** para volver al modo de medición. El instrumento utiliza la última calibración introducida por el usuario que se ha efectuado o la calibración de fábrica si no se ha efectuado una calibración introducida por el usuario.

Calibración introducida por el usuario

Borrar puntos de calibración

1. Seleccione el rango que contiene los puntos de calibración introducidos por el usuario. Véase Cambio entre rangos, en la página 2-6.
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que en la pantalla aparezca "USER" y a continuación "CAL". Pulse la tecla **READ/ENTER**.

Nota: *Los puntos de calibración también se pueden eliminar en el modo EDIT [Edición].*

3. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para seleccionar el punto a borrar (p.ej., S0, S1 o S2). Pulse la tecla **READ/ENTER**.
4. El dígito de la izquierda empezará a parpadear. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** hasta que en la pantalla aparezca "dEL". ("dEL" se visualizará detrás del número 9.)
5. Pulse la tecla **READ/ENTER** para borrar. Repita esto para todos los puntos que desee borrar.

Nota: *El número mínimo de puntos válidos es dos. Por ejemplo, si se han introducido cinco puntos, tres pueden borrarse utilizando esta característica.*

6. Pulse la tecla **MENU** para volver al modo de medición.

Calibración introducida por el usuario

Recuperación de la calibración de fábrica

1. Seleccione el rango para restablecer la calibración de fábrica por defecto. Véase Cambio entre rangos, en la página 2-6.
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla **MENU** hasta que la pantalla indique "USER" y, a continuación, "CAL".
3. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL** para buscar "dFL".
4. Pulse la tecla **READ/ENTER** para seleccionar "dFL" y restablecer el instrumento a la calibración de fábrica por defecto.

Nota: *Para los medidores con rangos o métodos calibrados en fábrica, el Ajuste de la calibración con patrón (SCA) se desactivará cuando en el medidor se programa un método introducido por el usuario. Para volver a activar SCA restablezca el medidor a la calibración de fábrica por defecto.*

Calibración introducida por el usuario

Valor máximo/mínimo visualizado

En los medidores con rangos de absorbancia (Abs), el valor máximo visualizado y el valor mínimo visualizado se refieren al valor de los patrones introducidos en una calibración del usuario.

Las mediciones que sobrepasan los patrones mínimo o máximo introducidos en la calibración del usuario devolverán un número parpadeando que indicará "underrange" [por debajo del rango] u "overrange" [por encima del rango]. Véase "Códigos de error", en la pagina 2-11 para obtener más información.

Ejemplo 1

Para una calibración con los siguientes patrones:

S0=0.000

S1=1.000

Valor máximo visualizado	1.000
Valor mínimo visualizado	0.000

Calibración introducida por el usuario

Ejemplo 2

Para una calibración con los siguientes patrones:

S0=1.00

S1=2.00

S2=4.00

Valor máximo visualizado	4.00
Valor mínimo visualizado	1.00

Para los programas calibrados por Hach, los valores máximo y mínimo visualizados son siempre iguales que los valores calibrados en fábrica y no se pueden cambiar.

Certificación

Hach Company certifica que este instrumento ha pasado exhaustivos ensayos e inspecciones en los que se ha comprobado su conformidad con las especificaciones del mismo publicadas en la fecha de su despacho desde fábrica.

El instrumento "Pocket Colorimeter II" ha sido probado y está homologado de acuerdo con las siguientes normas para instrumentación:

Inmunidad EMC:

Según directiva 89/ 336/CEE EMC: EN 61326: 1998 (Equipos eléctricos para medida, control y uso de laboratorio – Requisitos de compatibilidad electromagnética). Registros de prueba justificantes elaborados por Hach Company, declaración de conformidad emitida por Hach Company.

Las normas incluyen:

IEC 1000-4-2: 1995 (EN 61000-4-2: 1995) Inmunidad contra descargas electrostáticas (Criterios B)

IEC 1000- 4- 3: 1995 (EN 61000-4-3: 1996) Inmunidad contra campos electromagnéticos de RF irradiados (Criterios A)

Certificación

Además, se tiene(n) en cuenta la(s) siguiente(s) norma(s) sobre inmunidad electromagnética:

ENV 50204: 1996 Campo electromagnético emitido por teléfonos digitales

Emisiones de radiofrecuencia (Criterios A):

Según directiva 89/ 336/ EEC EMC: EN 61326: 1998 (Equipos eléctricos para medida, control y uso de laboratorio – Requisitos de compatibilidad electromagnética) Límites de emisión de Clase "B". Registros de prueba justificantes elaborados por las Instalaciones de Pruebas EMC de Hach, declaración de conformidad emitida por Hach Company.

Además, se tiene(n) en cuenta la(s) siguiente(s) norma(s) sobre emisiones

EN 55022 (CISPR 22), Límites de emisión de Clase "B".

Reglamentación canadiense sobre equipos causantes de interferencias, IECS-003, Clase A:

Registros de prueba justificantes elaborados por las Instalaciones de Pruebas EMC de Hach, declaración de conformidad emitida por Hach Company.

Este aparato digital de Clase A cumple con todos los requisitos de la Reglamentación Canadiense sobre equipos causantes de interferencias.

Certificación

Cet appareil numérique de la classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

FCC Parte 15, Límites de Clase "A": Registros de prueba justificantes elaborados por las Instalaciones de Pruebas EMC de Hach, declaración de conformidad emitida por Hach Company.

Este equipo cumple con lo dispuesto en la Parte 15 del Reglamento de la FCC . Su funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:

(1) Este equipo no deberá causar interferencia perjudicial alguna, y (2) este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluida aquella que pueda provocar un funcionamiento no deseado.

Cualquier alteración o modificación realizada en este equipo sin la autorización expresa del responsable de la conformidad del equipo con la Normativa podrá invalidar el derecho del usuario a utilizar este equipo.

Certificación

Este equipo ha sido probado conforme a lo dispuesto en la Parte 15 del Reglamento de la FCC, comprobándose su cumplimiento con los valores límite especificados en la misma para un aparato digital de Clase A. Dichos límites están fijados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales durante el funcionamiento del equipo en un entorno industrial. Este equipo genera, utiliza y puede emitir radiofrecuencias, por lo que de no estar instalado o utilizarse de acuerdo con el manual de instrucciones podría causar interferencias perjudiciales para las radiocomunicaciones. El uso de este equipo en una zona residencial es susceptible de causar interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá proceder a la eliminación de dichas interferencias a su cargo. Pueden utilizarse fácilmente los siguientes procedimientos para reducir los problemas de interferencias.

1. Suprima la alimentación del "Pocket Colorimeter" retirando una de sus pilas, para comprobar si el instrumento es, o no es, el causante de las interferencias.
2. Aleje el "Pocket Colorimeter" del aparato que recibe la interferencia.
3. Vuelva a colocar la antena receptora del aparato que recibe la interferencia.
4. Intente cualquier combinación de las medidas anteriores.

Garantía

Hach Company garantiza este producto, al comprador original, contra todo defecto de material o fabricación por un periodo de dos años a partir de la fecha de expedición.

En el caso de que se descubra un defecto durante el periodo de garantía, Hach Company acepta que, a su propia opción, reparará o reemplazará el producto defectuoso o reembolsará el monto del precio de compra, con exclusión de los gastos originales de envío y manipulación. Todo producto reparado o reemplazado bajo esta garantía estará garantizado únicamente por el tiempo restante del periodo de garantía original.

Esta garantía no es válida para los productos fungibles como pueden ser los reactivos químicos; ni para los componentes fungibles de un producto, tales como, pero no limitándose a, las lámparas y los tubos.

Contacte con Hach Company o su distribuidor para iniciar los trámites de garantía. Los productos no se pueden devolver sin la autorización previa de Hach Company.

Garantía

Limitaciones

Esta garantía no cubre lo siguiente:

- Los daños causados por casos de fuerza mayor, desastres naturales, conflictividad laboral, acciones de guerra (declarada o no declarada), terrorismo, contiendas civiles o acciones de cualquier jurisdicción gubernamental.
- Los daños causados por mal uso, negligencia, accidente o aplicación o instalación indebidas.
- Los daños causados por toda reparación o intento de reparación no autorizados por Hach Company.
- Todo producto no usado de acuerdo con las instrucciones suministradas por Hach Company.
- Los gastos de transporte correspondientes a la devolución de mercancía a Hach Company.
- Los gastos de transporte del despacho de piezas o productos en garantía o el envío por mensajero de piezas o productos en garantía.
- Los gastos de viaje relativos a la reparación bajo garantía in situ.

Garantía

Algunos estados de los Estados Unidos no permiten la exención de responsabilidad de las garantías implícitas por lo que si esto se cumple en su estado, la limitación arriba indicada puede no ser válida para Usted. Esta garantía le otorga a Usted derechos específicos y Usted puede también tener otros derechos que varían de estado a estado.

Esta garantía constituye la declaración exclusiva, completa y final de los términos de la garantía y nadie está autorizado a establecer otras garantías o representaciones en nombre de Hach Company.

Limitación de los recursos

Los recursos de reparación, sustitución o reembolso del monto del precio de compra entendidos según lo anteriormente indicado, son los recursos exclusivos para el incumplimiento de esta garantía. En base a la estricta responsabilidad o bajo cualquier otra teoría legal, Hach Company no será, en caso alguno, responsable de daños incidentales o emergentes de ningún tipo por violación de garantía o negligencia.